

ДАТЧИК АБСОЛЮТНОГО И ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ С ВЫНОСНЫМИ МЕМБРАНАМИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

СЕРИЯ FKP, FKH...F

Датчики давления серии FCX-All точно измеряют абсолютное и избыточное давление, а также уровень, и преобразуют его значение в пропорциональный выходной сигнал 4-20 мА.

Конструкция датчиков давления основана на использовании уникальных микроемкостных измерительных элементов, прошедших микрообработку и выполненных в соответствии с самыми передовыми микропроцессорными технологиями, которые обеспечивают исключительные технические характеристики и функциональные возможности.

СВОЙСТВА

1. Высокая точность

Высокая точность на уровне 0.1% является стандартом для всех моделей датчиков избыточного давления, а модели датчиков абсолютного давления обеспечивают точность на уровне 0.2%.

Высокая точность обеспечивается полупроводниковым микроемкостным измерительным элементом Fuji для всех диапазонов калибровки, как расширенных, так и сжатых, без дополнительной настройки.

2. Минимум обслуживания

Электронный блок, модуль связи, локальные индикаторы и корпус электроники являются взаимозаменяемыми у всех датчиков серии FCX-All.

3. Возможность использования двух протоколов связи Fuji и HART®, а также совместимость с протоколами FOUNDATION™ и Profibus™

Датчики серии FCX-All обеспечивают возможность использования двух протоколов связи, как фирменного протокола Fuji, так и протокола HART®. Любые устройства, совместимые с протоколом HART®, могут вести обмен данными с датчиками FCX-All. Кроме того, при обновлении электронных компонентов также становится доступным использование протоколов FOUNDATION™ и Profibus™.

4. Широкие эксплуатационные возможности

Разнообразие опций, позволяют использовать датчик давления FCX-All практически для любых технологических процессов, включает:

- Возможность установки аналогового индикатора;
- Наличие разрешений на использование во всем спектре опасных зон;
- Встроенный фильтр для подавления высокочастотных помех, а также предохранитель для защиты от гроз;
- 5-разрядный ЖК-индикатор;
- Корпус электроники, изготавливаемый из нержавеющей стали;
- Широкий выбор материалов;
- Применение герметичных уплотнений, рассчитанных на работу в условиях высоких температур.

6. Функция линеаризации программируемого выхода

Помимо линейных и квадратичных возможностей выходной сигнал можно свободно программировать по 14 точкам.

7. Расширенный выходной сигнал (нижняя граница: от 3.2 до 4.0 мА, верхняя граница: от 20.0 до 22.5 мА)

С помощью переносного коммуникатора модели FXW, соответствующего требованиям стандарта NEMUR NE 43, могут быть заданы расширенные диапазоны выходного сигнала для сигнализации тревоги.

8. Сухая калибровка без эталонного давления

Благодаря наилучшему сочетанию уникальной конструкции механических компонентов (блок датчика) и электронной цепи (электронного блока) с высокими техническими характеристиками, надежность сухой калибровки без эталонного давления оказывается точно такой же, как и в случае использования калибровки с эталонным давлением.



СПЕЦИФИКАЦИИ

Функциональные спецификации

Тип:

Датчик абсолютного и избыточного давления для работы с выносными мембранами:

- Интеллектуальный тип, 4-20 мА DC, передача цифрового сигнала по протоколу связи Fuji или HART®.

Рабочая среда:

Жидкость, газ или пар.

Шкала, диапазон и пределы входа за границы диапазона:

Модель	Границы шкалы (бар)		Границы диапазона (бар)	Границы выхода за диапазон (бар)
	Минимум	Максимум		
	FKP			
F0P001	0.08125	1.3	От -1 до +1.3	10
F0P002	0.3125	5	От -1 до +5	15
F0P003	1.875	30	От -1 до +30	90
F0P004	6.25	100	От -1 до +100	150
	FKH (бар абс.)		(бар абс.)	(бар абс.)
F0H002	0.08125	1.3	От 0 до +1.3	5
F0H003	0.3125	5	От 0 до +5	15
F0H004	1.875	30	От 0 до +30	90

Примечание: Для минимизации влияния окружающей среды, диапазон шкалы для большинства применений должен быть более 1/40 максимальной границы шкалы.

Выходной сигнал:

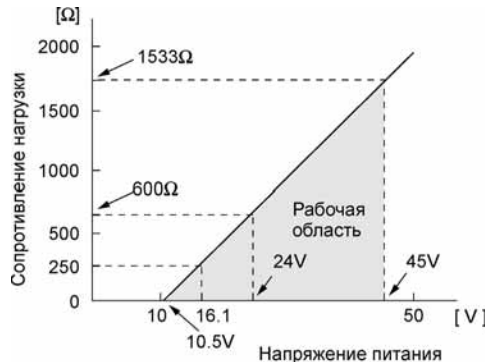
4-20 мА DC + цифровой сигнал.

Электропитание:

Датчик работает от источника питания 10.5-45 В постоянного тока, которое должно быть приложено к клеммам питания.

Для питания устройств с опциональным предохранителем используется питание 10.5-32 В постоянного тока.

Ограничения по нагрузке: обратитесь к рисунку ниже



Примечание: Для подключения переносного коммуникатора FXW, требуется сопротивление 250Ω.

Места, считающиеся опасными:

Сертификат (10-й знак)	Искробезопасность																				
ATEX (K)	Ex II 1 G Ex ia IIc T5 (-40°C ≤ Ta ≤ +50°C) Ex ia IIc T4 (-40°C ≤ Ta ≤ +70°C) IP66/67 Существенные параметры Ui ≤ 28 В dc, Ii ≤ 94.3 мА, Pi ≤ 0.66 Вт Ci = 36 нФ / 26 нФ для моделей с предохра- нителем или без Li = 0.7 мГн / 0.6 мГн для моделей с аналого- вым индикатором или без																				
Общепромышлен- ный (H)	Класс I, II, III Раздел 1, Группы A, B, C, D, E, F, G Параметр T4, Тип 4X <table><tr><th colspan="2">Код модели</th><th rowspan="2">Tamb (Окр. среда)</th></tr><tr><th>9-й знак</th><th>13-й знак</th></tr><tr><td>A, B, C, D, J</td><td>Y, G, N</td><td>От -40°C до +85°C</td></tr><tr><td>L, P, M, 1, 2, 3</td><td>Y, G, N</td><td>От -20°C до +80°C</td></tr><tr><td>Q, S, N, 4, 5, 6</td><td>Y, G, N</td><td>От -20°C до +60°C</td></tr><tr><td>E, F, G, H, K</td><td>Y, G, N</td><td>От -40°C до +60°C</td></tr><tr><td>-</td><td>W, A, D</td><td>От -10°C до +60°C</td></tr></table> Существенные параметры Vmax = 42.4 В, Imax = 113 мА, Pi = 1 Вт Ci = 35.98 нФ, Li = 0.694 мГн	Код модели		Tamb (Окр. среда)	9-й знак	13-й знак	A, B, C, D, J	Y, G, N	От -40°C до +85°C	L, P, M, 1, 2, 3	Y, G, N	От -20°C до +80°C	Q, S, N, 4, 5, 6	Y, G, N	От -20°C до +60°C	E, F, G, H, K	Y, G, N	От -40°C до +60°C	-	W, A, D	От -10°C до +60°C
Код модели		Tamb (Окр. среда)																			
9-й знак	13-й знак																				
A, B, C, D, J	Y, G, N	От -40°C до +85°C																			
L, P, M, 1, 2, 3	Y, G, N	От -20°C до +80°C																			
Q, S, N, 4, 5, 6	Y, G, N	От -20°C до +60°C																			
E, F, G, H, K	Y, G, N	От -40°C до +60°C																			
-	W, A, D	От -10°C до +60°C																			
CSA (J)	Ex ia класс I, Группы A, B, C и D; Класс II, Группы E, F и G; Класс III Согласно чертежу TC 522873 Код температуры T5 для Tamb максимум = +50°C Код температуры T4 для Tamb максимум = +70°C Существенные параметры Vmax = 28 В dc, Imax ≤ 94.3 мА, Pmax = 0.66 Вт Ci = 36 нФ / 26 нФ для моделей с предохра- нителем или без Li = 0.7 мГн / 0.6 мГн для моделей с аналого- вым индикатором или без																				
IECEX (T)	Ex ia IIc T5 (-40°C ≤ Ta ≤ +50°C) Ex ia IIc T4 (-40°C ≤ Ta ≤ +70°C) IP66/67 Существенные параметры Ui ≤ 28 В dc, Ii ≤ 94.3 мА, Pi ≤ 0.66 Вт Ci = 36 нФ / 26 нФ для моделей с предохра- нителем или без Li = 0.7 мГн / 0.6 мГн для моделей с аналого- вым индикатором или без																				

Сертификат	Пожаробезопасность																				
ATEX (X)	Ex II 2 GD Ex d IIC T6 (-40°C ≤ Ta ≤ +65°C) Ex d IIC T5 (-40°C ≤ Ta ≤ +85°C) Ex tD A21 IP66/67 T 85°C Ex tD A21 IP66/67 T 100°C Номинальные электрические параметры Модель без предохранителя: Ui ≤ 45 В dc, ток в контуре 4-20 мА, Pi ≤ 1.0125 Вт Модель с предохранителем: Ui ≤ 32 В dc, ток в контуре 4-20 мА, Pi ≤ 1.0125 Вт																				
Общепро- мышленный (D)	Класс I Раздел 1, Группы В, С, D Параметр T6, Тип 4X Класс II, III Раздел 1, Группы Е, F, G Параметр T6, Тип 4X Tamb максимум = +60°C																				
CSA (E)	Класс I, Группы С и D; Класс II, Группы Е, F и G; Класс III Максимальная температура окружающей среды 85°C Максимальное рабочее давление 50 мПа Номинальные электрические параметры Модель без предохранителя: Ui ≤ 45 В dc, ток в контуре 4-20 мА Модель с предохранителем: Ui ≤ 32 В dc, ток в контуре 4-20 мА																				
IECEX (R)	Ex d IIC T6 (-40°C ≤ Ta ≤ +65°C) Ex d IIC T5 (-40°C ≤ Ta ≤ +85°C) DIP A21 IP66/67 T 85°C DIP A21 IP66/67 T 100°C Номинальные электрические параметры Модель без предохранителя: Ui ≤ 45 В dc, ток в контуре 4-20 мА, Pi ≤ 1.0125 Вт Модель с предохранителем: Ui ≤ 32 В dc, ток в контуре 4-20 мА, Pi ≤ 1.0125 Вт																				
Сертификат (10-й знак)	Тип n Зоны без возгорания																				
ATEX (P)	Ex II 3 G Ex nA II T5 (-40°C ≤ Ta ≤ +70°C) IP66/67 Номинальные электрические параметры Модель без предохранителя: Ui ≤ 45 В dc, ток в контуре 4-20 мА, Pi ≤ 1.0125 Вт Модель с предохранителем: Ui ≤ 32 В dc, ток в контуре 4-20 мА, Pi ≤ 1.0125 Вт Оptionальный аналоговый индикатор отсутствует у типа "n"																				
Общепро- мышленный (H)	Класс I, II, III Раздел 2, Группы А, В, С, D, F, G Параметр T4, Тип 4X <table><tr><th colspan="2">Код модели</th><th rowspan="2">Tamb (Окр. среда)</th></tr><tr><th>9-знак</th><th>13-знак</th></tr><tr><td>A, В, С, D, J</td><td>Y, G, N</td><td>От -40°C до +85°C</td></tr><tr><td>L, P, M, 1, 2, 3</td><td>Y, G, N</td><td>От -20°C до +80°C</td></tr><tr><td>Q, S, N, 4, 5, 6</td><td>Y, G, N</td><td>От -20°C до +60°C</td></tr><tr><td>E, F, G, H, K</td><td>Y, G, N</td><td>От -40°C до +60°C</td></tr><tr><td>-</td><td>W, A, D</td><td>От -10°C до +60°C</td></tr></table>	Код модели		Tamb (Окр. среда)	9-знак	13-знак	A, В, С, D, J	Y, G, N	От -40°C до +85°C	L, P, M, 1, 2, 3	Y, G, N	От -20°C до +80°C	Q, S, N, 4, 5, 6	Y, G, N	От -20°C до +60°C	E, F, G, H, K	Y, G, N	От -40°C до +60°C	-	W, A, D	От -10°C до +60°C
Код модели		Tamb (Окр. среда)																			
9-знак	13-знак																				
A, В, С, D, J	Y, G, N	От -40°C до +85°C																			
L, P, M, 1, 2, 3	Y, G, N	От -20°C до +80°C																			
Q, S, N, 4, 5, 6	Y, G, N	От -20°C до +60°C																			
E, F, G, H, K	Y, G, N	От -40°C до +60°C																			
-	W, A, D	От -10°C до +60°C																			
CSA (J)	Класс I Раздел 2, Группы А, В, С, D Класс II Раздел 2, Группы Е, F, G Класс III Раздел 2 Код температуры T5 для Tamb максимум = +50°C Код температуры T4 для Tamb максимум = +70°C Vmax = 28 В dc, Imax = 94.3 мА, Pmax = 0.66 Вт Ci = 36 нФ / 26 нФ для моделей с предохранителем или без Li = 0.7 мГн / 0.6 мГн для моделей с аналоговым индикатором или без																				
IECEX (Q)	Ex nA II T5 (-40°C ≤ Ta ≤ +70°C) IP66/67 Номинальные электрические параметры Модель без предохранителя: Ui ≤ 45 В dc, ток в контуре 4-20 мА, Pi ≤ 1.0125 Вт Модель с предохранителем: Ui ≤ 32 В dc, ток в контуре 4-20 мА, Pi ≤ 1.0125 Вт Оptionальный аналоговый индикатор отсутствует у типа "n"																				

Настройка нуля и шкалы:

Настройка нуля и шкалы производится с помощью переносного коммуникатора⁽¹⁾ или при помощи настроечного винта.

Демпфирование:

Настройка осуществляется при помощи переносного коммуникатора⁽¹⁾ или локально с использованием ЖК-индикатора. Временная константа регулируется в пределах от 0 до 32 секунд.

Смещение нулевой точки:

Для датчика каждой модели нулевая точка может быть смещена при расширении или сжатии диапазона в пределах заданных границ.

Обычное действие и действие в обратном направлении:

Выбор осуществляется при помощи переносного коммуникатора⁽¹⁾.

Индикация:

Аналоговый индикатор или 5-разрядный ЖК-индикатор, как указано.

Направление критического тока:

Выбирается с переносного коммуникатора⁽¹⁾

Если процедура самодиагностики регистрирует отказ в работе датчика, то тогда аналоговый сигнал будет переведен в один из следующих режимов: "Output Hold", "Output Overscale" или "Output Underscale".

Режим "Output Hold":

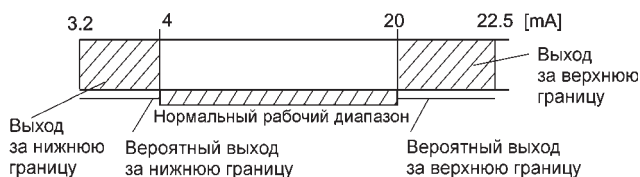
В этом режиме выходной сигнал удерживается на уровне, который он имел перед возникновением отказа.

Режим "Output Overscale":

Регулируется с переносного коммуникатора⁽¹⁾ в пределах от 20.0 мА до 22.5 мА.

Режим "Output Underscale":

Регулируется с переносного коммуникатора⁽¹⁾ в пределах от 3.2 мА до 4.0 мА.



Проверочный сигнал:

При помощи переносного коммуникатора⁽¹⁾ датчик может быть сконфигурирован так, чтобы обеспечивать сигнал в диапазоне от 3.2 мА до 22.5 мА.

Температурные ограничения:

Температура окружающей среды:

от -40 до +85°C;

От -20 до +80°C (для ЖК-индикатора);

От -40 до +60°C (для моделей, оснащенных разрядником);

От -20 до +80°C (для датчика, заполняемого фторированным маслом);

Для устройств во взрывобезопасном исполнении (пожаростойких или искробезопасных) температура окружающей среды должна быть в тех пределах, которые предписываются соответствующими стандартами.

Технологический процесс:

Проверьте уплотнения, сверяясь с данными спецификаций по температурным режимам.

Хранение:

От -40 до +90°C.

Ограничения по относительной влажности:

Относительная влажность: От 0 до 100%.

Коммуникационный обмен данными:

При использовании переносного коммуникатора⁽¹⁾ (по модели FXW обратитесь к спецификации за номером EDS8-47) следующие данные можно выводить или конфигурировать в дистанционном режиме работы.

Примечание: Чтобы устройство серии FCX-All могло поддерживать такие элементы, как ток насыщения, защиту от записи, а также историю, версия переносного коммуникатора должна быть не ниже 7.0 (или FXW□□□□1-□4).

Элементы данных	Протокол Fuji с FXW		Протокол HART®	
	Индикация	Настройка	Индикация	Настройка
Номер тэга	✓	✓	✓	✓
Номер модели	✓	✓	—	—
Серийный номер и версия программного обеспеч.	✓	—	✓	—
Единица измерения	✓	✓	✓	✓
Границы диапазона	✓	-	✓	—
Диапазон измерения	✓	✓	✓	✓
Демпфирование	✓	✓	✓	✓
Режим вывода	✓	—	✓	—
Определение крит.	✓	✓	✓	✓
Калибровка	✓	✓	✓	✓
Настройка выхода	—	✓	—	✓
Данные	✓	—	✓	—
Самодиагностика	✓	—	✓	✓
Принтер (при наличии этой опции у модели FXW)	✓	—	—	—
Внешняя блокировка включения	✓	✓	✓	✓
Индикация датчика	✓	✓	✓	✓
Линеаризация*	✓	✓	—	—
Изменение диапазона	✓	✓	✓	✓
Ток насыщения	✓	✓	✓	✓
Защита от записи	✓	✓	✓	✓
История				
- История калибровки	✓	✓	✓	✓
- История температуры окружающей среды	✓	—	✓	—

Примечание: ⁽¹⁾ Переносной коммуникатор.

* Локальный ЖК-индикатор (опция):

Локальный ЖК-индикатор с тремя кнопками для программирования может поддерживать все элементы данных (по списку протокола Fuji), кроме функции линеаризации.

Функция линеаризации программируемого выхода:

При использовании переносного коммуникатора⁽¹⁾ выходной сигнал может быть запрограммирован по 14 точкам при помощи функции линейной аппроксимации.

Функциональные спецификации

При работе в эталонных условиях.

Нормативы по точности:

Включая линейность, гистерезис и воспроизводимость результатов)

Для шкалы большей 1/10 ВГД (верхняя граница диапазона):

±0.1% откалиброванной шкалы (Для модели FKP);

±0.1% откалиброванной шкалы (Для модели FKN).

Для шкалы меньшей 1/10 ВГД (верхняя граница диапазона):

±(0.05 + 0.05 × ((0.1 × ВГД) / шкала)) % шкалы

(Для модели FKP);

±(0.1 + 0.1 × ((0.1 × ВГД) / шкала)) % шкалы

(Для модели FKN).

Стабильность:

±0.2% от верхней границы диапазона в течение 10 лет.

Влияние температуры:

Влияние при перепаде температуры в 28°C в пределах от 40°C до 85°C

Модель FKP:

Смещение нуля:

±0.25% / 28°C (при шкале от 1 до 1/2.5 от ВГД);

±(0.25 × 0.4 × ВГД/шкала) % / 28°C

(при шкале до 1/2.5 от ВГД).

Суммарный эффект:

±0.25% / 28°C (при шкале от 1 до 1/2.5 от ВГД);

±(0.25 + 0.25 × 0.4 × ВГД/шкала) % / 28°C

(при шкале до 1/2.5 от ВГД).

Модель FKN:

Смещение нуля:

±(0.25 × ВГД/шкала) % / 28°C.

Суммарный эффект:

±(0.25 + 0.25 × ВГД/шкала) % / 28°C.

Влияние выхода за границы диапазона:

Смещение нуля:

0.3% ВГД для любых давлений, выходящих за границы диапазона, и ограничено максимальным значением выхода за диапазон.

Влияние, оказываемое источником питания:

Менее 0.05% от откалиброванного диапазона на каждые 10 вольт.

Влияние высокочастотных помех:

Менее 0.2% ВГД для частот от 20 до 1000 МГц и при напряженности поля равной 10 В/м и при установленном кожухе электронного блока (Классификация: 2-abc: 0.2% от шкалы по стандарту SAMA PMC 33.1).

Время отклика: (при выходном сигнале в 63.2%)

Временная константа: 200 миллисекунд;

Время запаздывания: 300 миллисекунд;

Время отклика = временная константа + время запаздывания.

Примечание: Опционально можно обеспечить меньшее время отклика. Для этой цели обратитесь за консультациями в компанию Fuji.

Влияние, оказываемое положением установки:

Смещение нуля: Менее 10 мм водяного столба на каждые 10 градусов наклона в любом положении. Это смещение может быть скорректировано путем настройки нуля. Влияние данного эффекта удваивается при заполнении датчика фторированным маслом. Никакого влияния на шкалу измерения этот эффект не оказывает.

Влияние, оказываемое вибрациями:

Более $\pm 0.25\%$ шкалы для шкал больших 1/10 ВГД.

Частота от 10 до 150 Гц, ускорение равное 39.2 м/с².

Усталость материала:

(За разъяснениями, пожалуйста, обращайтесь в компанию Fuji Electric)

Диэлектрическая прочность:

500 В, ток переменный, 50/60 Гц, 1 минута, между контуром и землей.

Сопротивление изоляции:

Более 100МΩ при напряжении в 500 В постоянного тока.

Время включения:

4 секунды.

Внутреннее сопротивление внешнего полевого индикатора:

Максимум 12Ω (подключение к клемме CK+ и CK- для тестового сигнала).

Опции

Индикатор:

Аналоговый индикатор поворотного типа (Точность 1.5%) или 5-разрядный ЖК-индикатор может быть установлен в электронном блоке датчика.

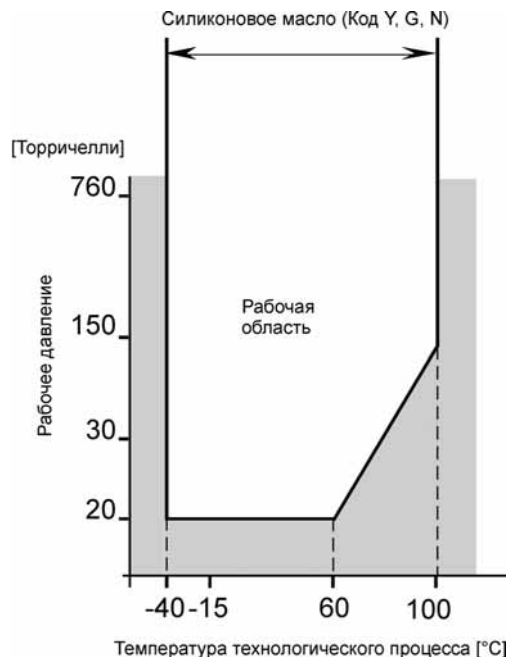
Предохранитель:

Предохранитель обеспечивает защиту электронных компонентов от разрядов и бросков напряжения, которыми сопровождаются грозы и молнии.

Спецификации по стандарту NACE:

Все элементы, работающие под нагрузкой, соответствуют стандарту NACE MR-01-75.

Работа в условиях вакуума:



Соотношение между температурой технологического процесса и рабочим давлением

Опциональная табличка с данными:

Возможно оснащение датчика табличкой из нержавеющей стали, на которой наносятся данные заказчика.

Физические спецификации

Электрические подключения:

Нормальная трубная резьба 1/2"-14, тип Pg 13.5 или M20 x 1.5.

Материалы частей, не вступающие в контакт со средой, применяемой в технологическом процессе:

Корпус с электронной начинкой:

Стандартный вариант:

Изготавливается путем штамповки из сплава алюминия с небольшим содержанием меди, а для отделки применяется двойное покрытие из полиэфирной смолы.

Жидкость, используемая для заполнения:

Стандартный вариант: силиконовое масло;

По требованию: фторированное масло.

Защита от влияния окружающей среды:

В соответствии с требованиями стандартов IEC IP67 и NEMA 6/6P.

Вес:

Один датчик:

1.9 килограмм без дополнительных приспособлений.

Дополнительно:

0.5 кг – монтажный кронштейн и 0.8 кг на индикатор.

Выносные мембраны

По вопросам выбора выносных мембран, пожалуйста, обратитесь к прилагаемым спецификациям на выносные мембраны.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Переносной коммуникатор:

(Модель FXW, обратитесь к спецификациям за номером EDS8-47.)

КОДОВЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ – МОДЕЛЬ FKP...F

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	ОПИСАНИЕ		
F	K	P					F								
													Тип		
													Интеллектуальный цифровой сигнал 4-20 мА постоянного тока + Fuji/Hart™		
													Электрическое подключение		
													1/2-14 NPT		
													Pg 13.5		
													M 20 × 1,5		
													Класс диафрагмы		
													PN 25		
													PN 20 - 150 Lbs		
													PN 50 - 300 Lbs		
													PN 40		
													PN 16		
													PN 100 - 600 Lbs		
													Диапазон		
													0,08125 / 1,3 бар		
													0,3125 / 5 бар		
													1,875 / 30 бар		
													6,25/100 бар		
													Индикатор и предохранитель (молниезащита)		
													Индикатор		
													Пред-ль		
													Заводские установки		
													Отсутствует;		
													Аналоговый, линейная шкала от 0 до 100%;		
													Аналоговый, настраиваемая шкала;		
													Аналоговый, двойная шкала;		
													Отсутствует;		
													Аналоговый, линейная шкала от 0 до 100%;		
													Аналоговый, настраиваемая шкала;		
													Аналоговый, двойная шкала;		
													Цифровой, шкала от 0 до 100%;		
													Цифровой, настраиваемая шкала;		
													Цифровой, шкала от 0 до 100%;		
													Цифровой, настраиваемая шкала;		
													Согласования для опасных мест установки (обращайтесь в компанию FUJI)		
													Отсутствуют (стандартный вариант)		
													ATEX - пожаробезопасная оболочка (знак 4 - только "Т" и "W".)		
													ATEX - искробезопасность		
													FM - взрывобезопасность (знак 4 - только "Т")		
													CSA - взрывозащита (знак 4 - только "Т")		
													FM - искробезопасность / защита от воспламенения		
													CSA - искробезопасность		
													ATEX - тип "n" (знак 9 - только А, Е, 1, 2, 3, 4, 5 & 6)		
													IECEx - тип "n" (знак 9 - только А, Е, 1, 2, 3, 4, 5 & 6)		
													IECEx - пожаробезопасная оболочка (знак 4 - только "Т" и "W".)		
													IECEx - искробезопасность		
													CSA - комбинированная взрывозащита & искробезопасность (знак 4 - только "Т")		
													ATEX - комбинированная пожаробезопасная оболочка & искрозащита (знак 4 - только "Т" и "W")		
													IECEx - комбинированная пожаробезопасная оболочка & искрозащита (знак 4 - только "Т" и "W")		
													FM - комбинированная взрывозащита & искробезопасность (знак 4 - только "Т")		
													Исполнение/монтаж		
													Корректировка по температуре ОС		
													Капилляр		
													Датчик и мембрана		
													Капилляр		
													Датчик		
													Прямой		
													Датчик и мембрана		
													Прямой		
													Датчик		
													Детали из нержавеющей стали		
													Табличка		
													Корпус		
													Отсутствует;		
													Отсутствует;		
													Имеется;		
													Отсутствует;		
													Имеется;		
													Отсутствует;		
													Имеется;		

*Примечания:

- Для выбора выносной мембраны перейдите к спецификации на выносные мембраны "S"
- Буква "D" FM сертификации взрывозащиты возможна только с электрическим подключением 1/2" NPT

КОДОВЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ – МОДЕЛЬ FKH...F

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	ОПИСАНИЕ														
F	K	H					F	-				Y					Тип										
																		Интеллектуальный цифровой сигнал 4-20 мА постоянного тока + Fuji/Hart™									
																	Электрическое подключения										
																	½-14 NPT										
																	Pg 13.5										
																	M 20 × 1,5										
																	Класс диафрагмы										
																	PN 25										
																	PN 20 - 150 Lbs										
																	PN 50 - 300 Lbs										
																	PN 40										
																	PN 16										
																	PN 100 - 600 Lbs										
																	Диапазон										
																	0,08125 / 1.3 бар										
																	0,3125 / 5 бар										
																	1,875 / 30 бар										
																	Индикатор и предохранитель (молниезащита)										
																	Индикатор										
																	Пред-ль										
																	Заводские установки										
																	Отсутствует;										
																	Отсутствует;										
																	Аналоговый, линейная шкала от 0 до 100%;										
																	Аналоговый, настраиваемая шкала;										
																	Аналоговый, двойная шкала;										
																	Отсутствует;										
																	Аналоговый, линейная шкала от 0 до 100%;										
																	Аналоговый, настраиваемая шкала;										
																	Аналоговый, двойная шкала;										
																	Цифровой, шкала от 0 до 100%;										
																	Цифровой, настраиваемая шкала;										
																	Цифровой, шкала от 0 до 100%;										
																	Цифровой, настраиваемая шкала;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										
																	Имеется;										

*Примечания:

- Для выбора выносной мембраны перейдите к спецификации на выносные мембраны "S"
- Буква "D" FM сертификации взрывозащиты возможна только с электрическим подключением 1/2" NPT

Выносные мембраны применяются для точного измерения гидростатического уровня жидкости в резервуарах или для измерения давления в трубопроводе. Применение выносных мембран позволяет избежать прямого контакта измерительного элемента с технологической средой.

Сварная конструкция мембраны обеспечивает высокую надежность в технологических процессах с высокой температурой или с вакуумом. Мембраны применяются при работе с коррозионной, вязкой, липкой, кристаллизующейся и абразивной средой.

СВОЙСТВА

1. Конструкция

Выносные мембраны монтируются (сварная конструкция) на датчик избыточного или абсолютного давления серии FCX-All. В случае капиллярной конструкции, обратитесь за консультацией в компанию Fuji Electric.

Система представляет собой цельносварную конструкцию без использования каких-либо прокладок в области между выносной мембраной и диафрагмой измерительной ячейки датчик. Для заполнения используется масло, в зависимости от условий применения датчика.

2. Принцип работы

Измеряемое давление передается от выносной мембраны к измерительной диафрагме ячейки через заполняющую жидкость.

3. Материалы компонентов

Материалы компонентов, контактирующих со средой (диафрагма и опорная поверхность, поверхность канавки под прокладку) изготавливаются из нержавеющей стали, Тантала, Хастелоя, Монели, Титана, Циркония и Никеля в зависимости от требований заказчика.

Другие элементы изготавливаются из нержавеющей стали: фланец с уменьшенным объемом масла, диафрагма измерительной ячейки, элементы конструкции при прямом монтаже.

Стандартной жидкостью, используемой для заполнения, является силиконовое масло. Путем указания кода модели можно в качестве заполнения также использовать и фторированное масло, санитарную жидкость или жидкость, предназначенную для применения в условиях высоких температур или в условиях вакуума.

4. Типы выносных мембран

В соответствии с методикой монтажа и с режимом эксплуатации могут быть доступны следующие различные типы выносных мембран:

- Конструкция с монтажом заподлицо по типоразмерам от DN40 до DN125.
- Выносные мембраны с удлинениями (вынос диафрагмы) от 50 до 200 мм.
- Выносные мембраны, применяемые в санитарных применениях в соответствии со стандартами DIN, SMS и Tri-Clamp.
- Резьбовые подключения к процессу G 1" 1/2 и G 2".

СПЕЦИФИКАЦИИ

1. Применение выносных мембран

Выносные мембраны могут быть выполнены в виде жесткой конструкции с датчиком или монтироваться непосредственно на емкости, имея капиллярную конструкцию (например, когда при измерении уровня жидкости мембрана монтируется на днище бака).

2. Температурные ограничения

Температура окружающей среды: от -40 до +85°C;
Технологический процесс: от -40 до +150°C и в соответствии с ограничениями по жидкости, используемой для заполнения. При более высоких температурах технологического процесса, обращайтесь за консультациями в компанию Fuji.

3. Температурные ограничения

Рабочее давление:

Здесь есть два типа давлений: рабочее давление датчика и номинальное давление, соответствующее классу мембраны (PN). (Пожалуйста, руководствуйтесь наименьшим значением из этих двух давлений.)

Вакуумное ограничение: зависит от ограничений, накладываемых на датчик и на жидкость, используемую для заполнения уплотнения.

Для датчиков избыточного давления нижний вакуумный предел составляет 20 Торричелли или 27 мбар.



Функциональные спецификации

Для расчета общих технических характеристик нужно учитывать как технические характеристики датчика, так и технические характеристики выносных мембран.

Точность: (при эталонных условиях)

Монтаж выносной мембраны на датчике улучшает систематическую погрешность при проведении измерений в эталонных условиях в размере равном 0.1% всего диапазона шкалы.

Влияние, оказываемое температурой окружающей среды

- Влияние при температурной коррекции для самого датчика

Уплотнение	Влияние (мбар / 100°C)
DN50/2" (диафрагма из нержавеющей стали)	2.03
DN80/3" (диафрагма из нержавеющей стали)	0.11
DN80/3" (диафрагма из других материалов)	0.22
DN100/4" (диафрагма из нержавеющей стали)	0.04
Адаптер (диафрагма из нержавеющей стали)	0.11
Зажим 2"	2.06
DN50 или 2" (SMS или DIN 11851)	2.85
Отсутствие мертвого объема	5.16
G 1" 1/2	5.16
G 2"	2.03

Примечание: указанные значения даны в мбар / 100°C

- Влияние при температурной коррекции датчика вместе с выносной мембраной

Дрейф нуля, обусловленный изменениями температуры окружающей среды, уменьшен (в 2-5 раз) за счет применения дополнительной схемы температурной компенсации всего блока датчика (датчик вместе с выносной мембраной). (В кодовой идентификации обращайте внимание на то, чтобы в 11 знаке указывался символ L.)

Влияние, оказываемое температурой технологической среды

Уплотнение	Влияние (мбар / 100°C)
DN50/2" (диафрагма из нержавеющей стали)	1.24
DN80/3" (диафрагма из нержавеющей стали)	0.17
DN80/3" (диафрагма из других материалов)	0.73
DN100/4" (диафрагма из нержавеющей стали)	0.08
Адаптер (диафрагма из нержавеющей стали)	0.17
Зажим 2"	2.61
DN50 или 2" (SMS или DIN 11851)	4.22
Отсутствие мертвого объема	5.16
G 1" 1/2	1.42
G 2"	1.24

Примечание: указанные значения даны в мбар / 10°C

Жидкость для заполнения выносных мембран

7 разряд	Тип жидкости	Термостойкость		Плотность (25°C)
		Pabs ≥ 1 бар	Pabs ≤ 1 бар	
Y	Силиконовое масло	От -40 до +150	От -40 до +120	0.934
W	Фторированное масло	От -20 до +100	От -20 до +80	1.84
F	Санитарная жидкость	От -10 до +150	От -10 до +120	0.92
V	Силиконовое масло	От -10 до +150		1.07
T	Силиконовое масло	От -20 до +150	От -10 до +150	1.07

Эти значения и пределы указываются для большинства применений (со стандартными жидкостями, используемыми для заполнения).

Пожалуйста, в случае особых рабочих условий обращайтесь в компанию Fuji Electric, указывая температуру, давления и условия по вакууму в Вашем технологическом процессе (вакуумный режим и температурный режим могут иметь место в одном и том же процессе); для Ваших особенностей применения может быть возможно применение других жидкостей для заполнения.

КОДОВЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ – S

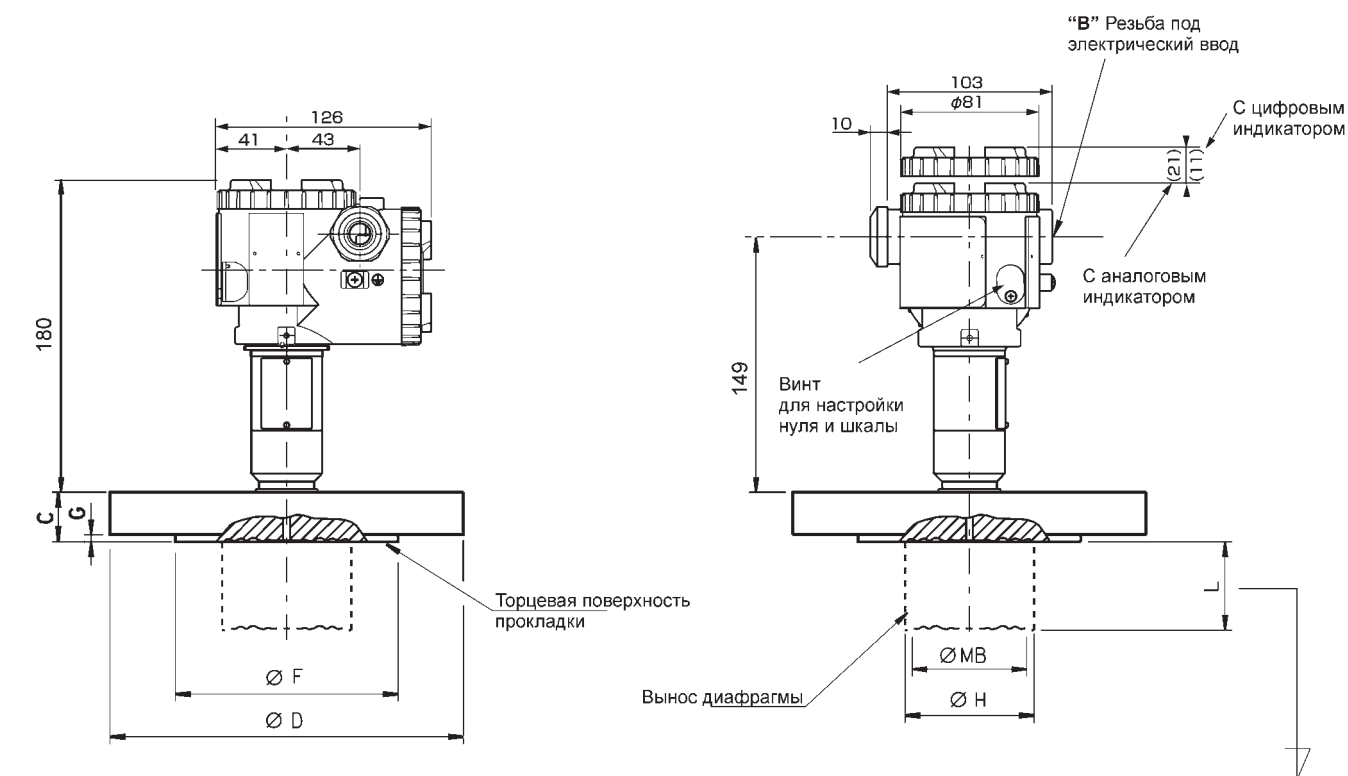
1	2	3	4	5	6	7	8												
S							-										ОПИСАНИЕ		
A																	Осевое присоединение		
R																	Радиальное присоединение - нельзя при жестком монтаже, код R в 6-м знаке		
W																	Бесфланцевое (прижимное) исполнение - нельзя при жестком монтаже, код R в 6 знаке		
																	(*1) Фланцы RF (Размер фланца и его номинал)		
4																	ANSI-150LB 3"-ISO PN 20 DN 80		
5																	ANSI-150LB 4"-ISO PN 20 DN 100		
6																	ANSI-300LB 3"-ISO PN 50 DN 80		
7																	ANSI-300LB 4"-ISO PN 50 DN 100		
8																	DIN PN40 DN80		
9																	DIN PN16 DN100		
H																	(*2) ANSI-150LB 2"-ISO PN 20 DN 50		
J																	(*2) ANSI-300LB 2"-ISO PN 50 DN 50		
K																	(*2) DIN PN40 Dn50		
L																	(*9) Ввинчиваемое уплотнение G 2"		
U																	(*9) Ввинчиваемое уплотнение G 1 1/2"		
V																	PN 25 / DN 50 - Прижимная гайка, Конструкция DIN 11851 (Только когда код материала "V")		
W																	V PN 40 / DN 50 - Стяжная гайка SMS (Только когда код материала "V")		
X																	W PN 40 / DN 50 Зажим (Только когда код материала "V")		
A																	X Отсутствие мертвого объема, Санитарные нормы (Только когда код материала "V")		
B																	(*3) Фланцевый адаптер PN 40 DN 25 Код материала "V" другие UR		
C																	(*3) Фланцевый адаптер ISO PN 20 DN 25 (1"-150ANSI) Код материала "V" другие UR		
D																	(*3) Фланцевый адаптер ISO PN 50 DN 25 (1"-300ANSI) Код материала "V" другие UR		
E																	(*3) Фланцевый адаптер PN 40 DN 40 Код материала "V" другие UR		
F																	(*3) Фланцевый адаптер ISO PN 20 DN 40 (1*1/2-150ANSI) Код материала "V" другие UR		
S																	(*3) Фланцевый адаптер ISO PN 50 DN 40 (1*1/2-300ANSI) Код материала "V" другие UR		
T																	(*3) Ввинчиваемое уплотнение 1/2 NPTE Код материала "V" другие UR		
																	(*3) Привариваемое уплотнение (труба 2*1/2) Код материала "V" другие UR		
																	Материал уплотнения диафрагмы		
V																	Диафрагма		
H																	Нержавеющая сталь 316L Нержавеющая сталь 316L Сталь 316L		
B																	Хастеллой С Хастеллой С Сталь 316L		
T																	Монель Монель Сталь 316L		
P																	Тантал Тантал Сталь 316L		
R																	Титан Титан Сталь 316L		
C																	Цирконий Цирконий Сталь 316L		
F																	Сталь 316L + золотое покрытие Сталь 316L Сталь 316L		
S																	Сталь 316L + FEP облицовка Сталь 316L + FEP облицовка Сталь 316L		
																	Конструкция выносной мембраны		
Y																	Монтаж заподлицо		
A																	(*5) Вынос диафрагмы = 50 мм		
B																	(*5) Вынос диафрагмы = 100 мм Код материала = "V" 4 разряд		
C																	(*5) Вынос диафрагмы = 150 мм		
D																	(*5) Вынос диафрагмы = 200 мм		
E																	(*5) Вынос диафрагмы = 50 мм		
F																	(*5) Вынос диафрагмы = 100 мм Код материала = "H" 4 разряд		
G																	(*5) Вынос диафрагмы = 150 мм		
H																	(*5) Вынос диафрагмы = 200 мм		
J																	(*5) Вынос диафрагмы = 50 мм		
K																	(*5) Вынос диафрагмы = 100 мм Код материала = "B" 4 разряд		
L																	(*5) Вынос диафрагмы = 150 мм		
M																	(*5) Вынос диафрагмы = 200 мм		
P																	(*5) Вынос диафрагмы = 50 мм		
R																	(*5) Вынос диафрагмы = 100 мм Код материала = "T" 4 разряд		
S																	(*5) Вынос диафрагмы = 150 мм		
T																	(*5) Вынос диафрагмы = 200 мм		
																	Заведение уплотнения диафрагмы на измерительный элемент		
A																	Конструкция Длина капилляра Конструкция		
B																	Капилляр 1.5 м Защита ПВХ		
C																	Капилляр 3 м Защита ПВХ		
D																	Капилляр 6 м Защита ПВХ		
G																	Капилляр По требованию Защита ПВХ		
H																	(*6) Капилляр 1.5 м Оплетка из стали (*8)		
K																	(*6) Капилляр 3 м Оплетка из стали (*8)		
L																	(*6) Капилляр 6 м Оплетка из стали (*8)		
S																	(*6) Капилляр По требованию Оплетка из стали (*8)		
																	Жесткую конструкцию применять нельзя, когда в разряде 2 указывается R или W; максимальная температура среды: 130°C		
																	Специальные применения и жидкость для заполнения		
Y																	Обработка Жидкость для заполнения		
W																	Отсутствует (стандарт) Силиконовое масло		
F																	Отсутствует (стандарт) Фторированное масло		
D																	Отсутствует (стандарт) Санитарная жидкость		
G																	Хлорная среда Фторированное масло		
A																	Обезжиривание Силиконовое масло		
N																	Кислородная среда Фторированное масло		
V																	Спецификации NACE Только когда код материала = V Силиконовое масло		
T																	(*7) Вакуум Силиконовое масло		
																	(*7) Очень высокая температура (от -20 до 400°C) Силиконовое масло		

Примечания:

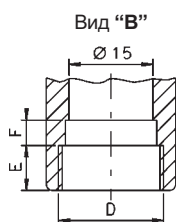
- Стандартная механообработка фланца – доводка. Различные виды механообработки фланцев (проточка углублений и канавок) - по требованию. Когда выбран код материала H, B, T, P, R, F, то тогда применяется чистовая доводка.
- Используется только тогда, когда диапазон шкалы превышает 1 бар. По вопросам нестандартных условий эксплуатации, обращайтесь за консультациями в компанию FUJI.
- При выборе осевого подключения, вынос диафрагмы становится невозможным.
- Недоступно, если в 7-м знаке указываются следующие коды: V, H, T.
- Все компоненты, контактирующие с технологической средой, изготавливаются из одного и того же материала (диафрагма, удлинение, область опорной поверхности фланца) – также возможно использование фланцев других конструкций.
- Возможно использовать только тогда, когда в 3 знаке (размер фланца) указываются следующие коды: 4, 5, 6, 7, 8, 9, H, J, G.
- Рекомендуется для вакуумных или высокотемпературных процессах при температуре, превышающей 120°C - (Внутренний диаметр капилляра составляет 2 мм).
- При применении в особых эксплуатационных условиях, обращайтесь за консультациями в компанию FUJI.
- Максимальная температура технологического процесса составляет 150°C.
- Предназначено только для жесткой схемы монтажа на датчике.

СХЕМАТИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДЛЯ ЖЕСТКО МОНТИРУЕМЫХ ВЫНОСНЫХ МЕМБРАН НА ДАТЧИКЕ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ

(единица измерения: мм)



Выносная мембрана диафрагмы			L
SA□□	Y		0
	AEJP		50
	BFKR	S□	100
	CGLS		150
	DHMT		200

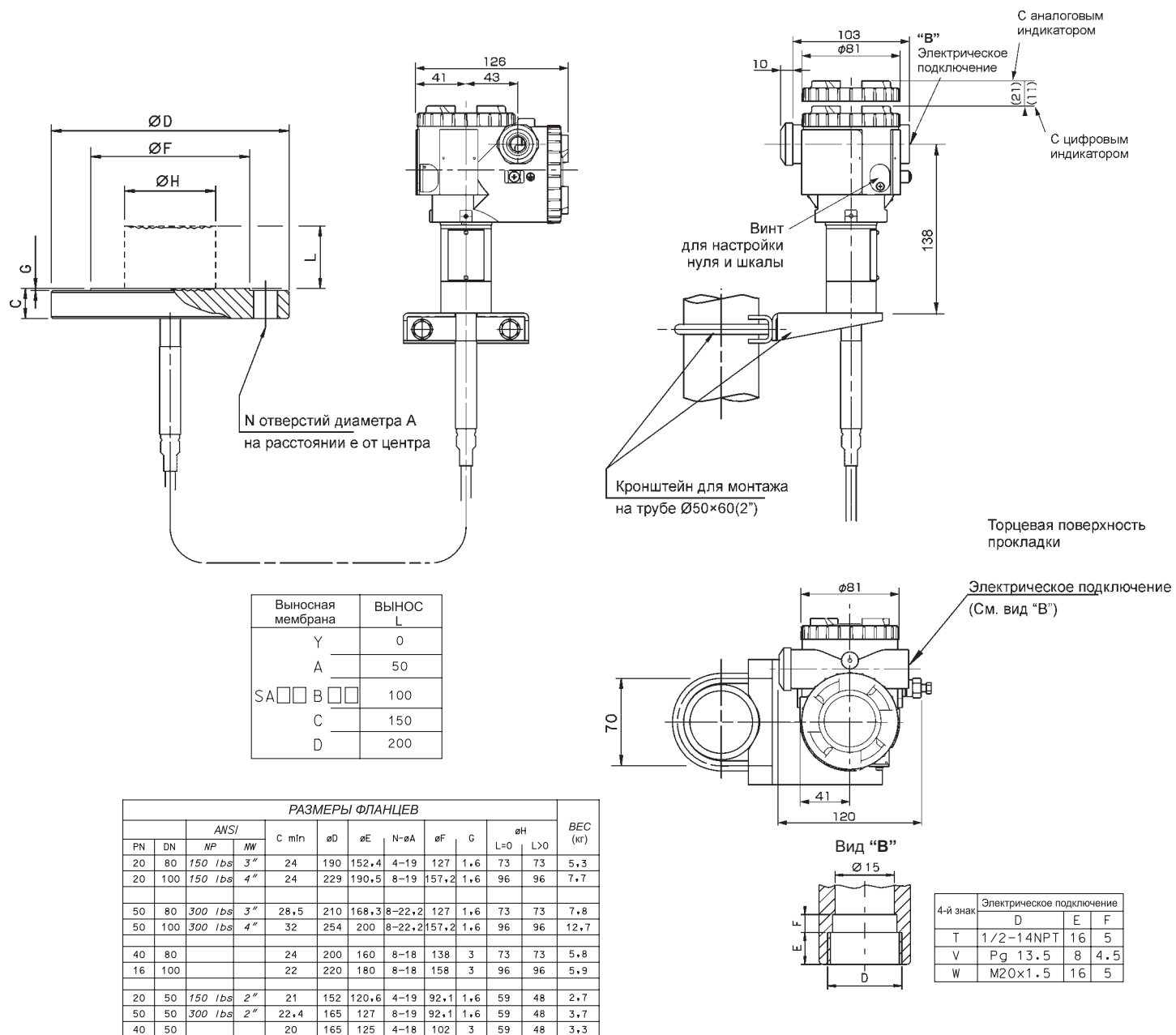


CODE x 4 =	Электрическое подключение		
	D	E	F
T	1/2-14 NPT	16	5
V	Pg 13.5	8	4.5
W	M20x1.5	16	5

ДИАМЕТР ВЫНОСНОЙ ДИАФРАГМЫ			
SA □ V C Y □ (L=0)	SA □ V C ≠ Y □ (L>0)	SA □ H B T P R F Y □ (L=0)	SA □ H B T P R F ≠ Y □ (L>0)
ØMB	ØH = ØMB	ØMB	ØH (ØMB)
73	73	89	76 (72)
96	96	89	94 (89)
73	73	89	76 (72)
96	96	89	94 (89)
73	73	89	76 (72)
96	96	89	94 (89)
59	48	59	48.3 (47)
59	48	59	48.3 (47)
59	48	59	48.3 (47)

		РАЗМЕРЫ ФЛАНЦА											
Выносная мембрана		ISO / DIN		ANSI		C min	øD	øE	N-øA	øF	G	BEC (kr)	
		PN	DN	NP	NW								
SA	4	20	80	150 lbs	3"	24	190	152.4	4-19	127	1,6	5,3	
	5	20	100	150 lbs	4"	24	229	190,5	8-19	157,2	1,6	7,7	
	6	50	80	300 lbs	3"	28,5	210	168,3	8-22,2	127	1,6	7,8	
	7	50	100	300 lbs	4"	32	254	200	8-22,2	157,2	1,6	12,7	
	8		40	80		24	200	160	8-18	138	3	5,8	
	9		16	100		22	220	180	8-18	158	3	5,9	
	H		20	50	150 lbs	2"	21	152	120,6	4-19	92,1	1,6	2,7
	J		50	50	300 lbs	2"	22,4	165	127	8-19	92,1	1,6	3,7
	G		40	50			20	165	125	4-18	102	3	3,3

СХЕМАТИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ВЫНОСНЫХ МЕМБРАН НА ДАТЧИКЕ ИЗБЫТОЧНОГО ИЛИ АБСОЛЮТНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ МОНТАЖЕ С КАПИЛЛЯРАМИ (единица измерения: мм)



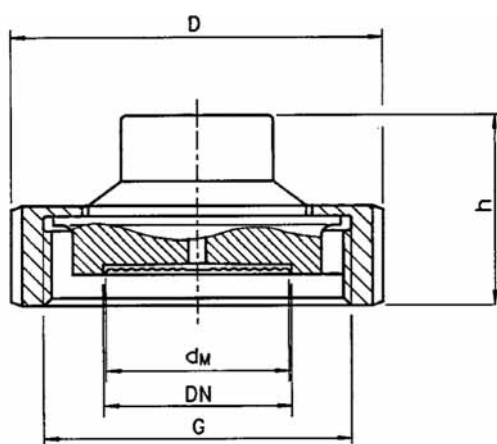
СХЕМАТИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ВЫНОСНЫХ МЕМБРАН, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В САНИТАРНЫХ ПРИМЕНЕНИЯХ (единица измерения: мм)

Мембраны для санитарных и фармацевтических применений изготавливаются в по стандартами DIN, SMS и Tri-Clamp.

Мембраны изготавливаются в соответствии со стандартами DIN 11851 и SMS.

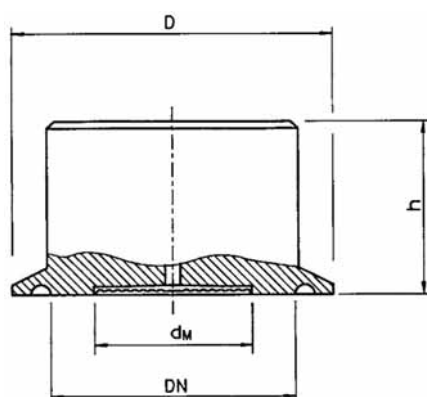
В соответствии со стандартами DIN 11851 и SMS имеется 2 типа конструкций.

Конструкция с накидной гайкой



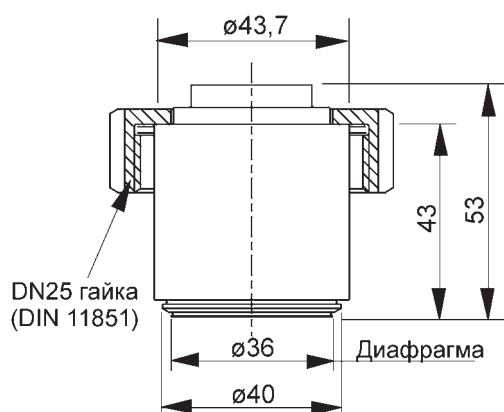
DIN 11851					
DN	PN (Max)	D	h	d _M	G
25	40	63	36	25	Rd 52 x 1/6
32	40	70	36	32	Rd 58 x 1/6
40	40	78	36	40	Rd 65 x 1/6
50	40	112	36	52	Rd 78 x 1/6
65	40	112	36	65	Rd 95 x 1/6
80	40	127	36	76	Rd 110 x 1/4
SMS					
38	40	74	38	40	Rd 48 x 1/6
51	40	84	38	52	Rd 60 x 1/6
63,5	40	100	38	65	Rd 85 x 1/6
76	40	114	38	76	Rd 98 x 1/6

Конструкция по стандарту Tri Clamp

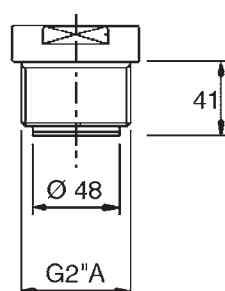


DN	PN (Max)	D	h	d _M
1"1/2	40	50	35	32
2"	40	64	35	40
2"1/2	40	77,5	35	50
3"	40	91	35	65

Уплотнение с мертвым (глухим объемом)



Ввинчиваемая мембрана G 2" A



Ввинчиваемая мембрана G 1" 1/2 A

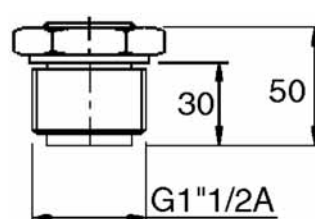
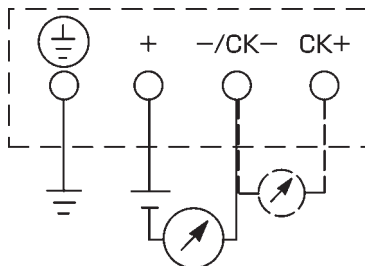


СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



Данное изделие соответствует требованиям директивы по электромагнитной совместимости за номером 89/336/ЕЕС так, как это указывается в техническом бюллетене с описанием конструктивных характеристик за номером TN513035. Чтобы продемонстрировать совместимость используемые следующие стандарты, относящиеся к рассматриваемому случаю:

Электромагнитные помехи (излучение) EN61326-1: 2006

Частотный диапазон, МГц	Предельные значения	Эталонный стандарт
От 3 до 230	40 dB (μВ/м) квазипик, измеренный на расстоянии равном 10 метрам	EN 55011: 1998 + A1:1999
От 230 до 1000	47 dB (μВ/м) квазипик, измеренный на расстоянии равном 10 метрам	+A2:2002 (группа 1 Класс А)

Электромагнитные помехи (Защищенность) EN61326-1: 2006

Физическое явление	Тестовое значение	Базовый стандарт	Критерии эффективности
Электростатический знак	2/4 кВ (Контактным способом), 2/4/8 кВ (По воздуху)	IEC61000-4-2:1995 +A1:1998 + A2:2001	В
Электромагнитное поле	От 80 до 1000 MHz – 10 В/м 80% AM (1 кГц)	IEC61000-4-3:2002 +A1:2002	А
Магнитное поле, индуцируемое номинальным сетевым напряжением	30 А/м на частоте 50 Гц	IEC61000-4-8:1993 +A1:2001	А
Импульсная помеха	2 кВ 5kHz	IEC61000-4-4:2004	В
Броски напряжения	От 1.2 мс до 50 мс амплитудой равной 1 кВ (между фазами) и 2 кВ (между фазой и землей)	IEC61000-4-5:1995 +A1:2001	В
Наводимые помехи	В диапазоне от 0.15 до 80 МГц	IEC61000-4-6:1996 +A1:2001	А

Примечание) Определенная категория эффективности должна функционировать нормальным образом в пределах указанных спецификаций
В: Во время тестирования допускается временное ухудшение или потеря функций или эффективности, восстановление которых должно происходить самостоятельно.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь: emr@nt-rt.ru || www.emr.nt-rt.ru

Астана: +7(7172)727-132 Архангельск: (8182)63-90-72 Белгород: (4722)40-23-64 Брянск: (4832)59-03-52 Владивосток: (423)249-28-31

Волгоград: (844)278-03-48 Вологда: (8172)26-41-59 Воронеж: (473)204-51-73 Екатеринбург: (343)384-55-89 Иваново: (4932)77-34-06 Ижевск: (3412)26-03-58

Казань: (843)206-01-48 Калининград: (4012)72-03-81 Калуга: (4842)92-23-67 Кемерово: (3842)65-04-62 Киров: (8332)68-02-04 Краснодар: (861)203-40-90

Красноярск: (391)204-63-61 Курск: (4712)77-13-04 Липецк: (4742)52-20-81 Магнитогорск: (3519)55-03-13 Москва (495)268-04-70 Мурманск: (8152)59-64-93

Набережные Челны: (8552)20-53-41 Нижний Новгород: (831)429-08-12 Новокузнецк: (3843)20-46-81 Новосибирск: (383)227-86-73 Орел: (4862)44-53-42

Оренбург: (3532)37-68-04 Пенза: (8412)22-31-16 Пермь: (342)205-81-47 Ростов-на-Дону: (863)308-18-15 Рязань: (4912)46-61-64 Самара: (846)206-03-16

Санкт-Петербург: (812)309-46-40 Саратов: (845)249-38-78 Смоленск: (4812)29-41-54 Сочи: (862)225-72-31 Ставрополь: (8652)20-65-13

Тверь: (4822)63-31-35 Томск: (3822)98-41-53 Тула: (4872)74-02-29 Тюмень: (3452)66-21-18 Ульяновск: (8422)24-23-59 Уфа (347)229-48-12

Челябинск: (351)202-03-61 Череповец: (8202)49-02-64 Ярославль: (4852) 69-52-93